

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-097743

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

H04B 1/18

(21)Application number : 06-233204

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.1994

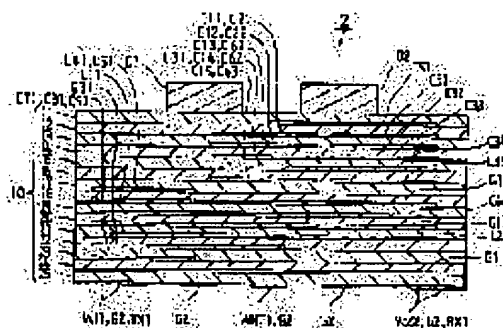
(72)Inventor : FURUYA KOUJI  
NAKAJIMA NORIO  
TONEGAWA KEN  
KATOU MITSUhide  
TANAKA KOJI  
UEDA TATSUYA

## (54) COMPOSITE HIGH FREQUENCY COMPONENT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To make high frequency components composite with filter components in which an occupied area/volume on a printed circuit board is small and it is not required to newly add an impedance matching circuit.

CONSTITUTION: Diodes D1, D2, a ground external electrode G2, a transmission circuit external electrode TX1, a reception circuit external electrode RX1, an antenna circuit external electrode ANT1, control terminal external electrodes Vc11, Vc22 are formed to an outer side of a multi-layered board 10 and strip line electrodes L11, L21, L31, L41, L51, capacitor electrodes C11, C12, C13, C14, C15, C21, C22, C31, C32, C33, C34, C35, C41, C51, C61, C62, C63, C71, C81, C91 and a ground external electrode G1 are formed in the inside of the multi-layered board 10 as the composite high frequency components.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3031178

[Date of registration] 10.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right] 23.06.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-97743

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 1/18

識別記号

J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-233204

(22) 出願日 平成6年(1994)9月28日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 降谷 孝治

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 中島 規巨

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 利根川 謙

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

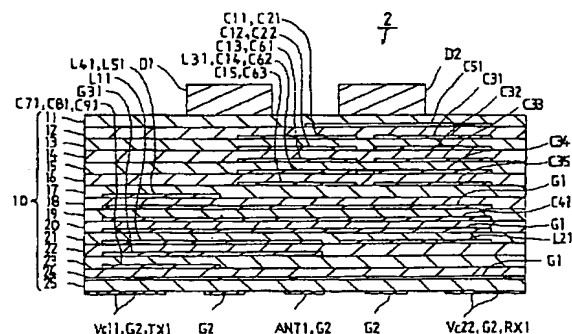
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合高周波部品

(57) 【要約】

【目的】 プリント基板上における占有面積・体積が小さく、またインピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要のない、高周波部品とフィルタ部品の複合高周波部品を提供する。

【構成】 多層基板10の外面にダイオードD1、D2、グランド用外部電極G2、送信回路用外部電極TX1、受信回路用外部電極RX1、アンテナ回路用外部電極ANT1、コントロール端子用外部電極Vc11、Vc22を形成し、多層基板10の内部にストリップライン電極L11、L21、L31、L41、L51、コンデンサ電極C11、C12、C13、C14、C15、C21、C22、C31、C32、C33、C34、C35、C41、C51、C61、C62、C63、C71、C81、C91、グランド用外部電極G1を形成した複合高周波部品である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の誘電体層を積層してなる多層基板の外面に高周波デバイスを搭載し、少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に、グランド電極および前記高周波デバイスに接続した信号ラインとを形成し、前記信号ラインと同一平面上には、前記信号ラインと前記グランド電極間に接続した第 1 の伝送線路を形成し、該第 1 の伝送線路を介して前記高周波デバイスにバイアス電圧をかけてなる高周波部品と、

少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に第 2 の伝送線路を形成してなり、前記高周波部品に対し、前記第 2 の伝送線路を前記信号ラインにより接続するフィルタ部品とを備えたことを特徴とする、複合高周波部品。

【請求項 2】前記高周波デバイスとしてダイオードを用い、また前記伝送線路としてストリップラインを用い、さらに前記高周波部品を高周波スイッチ部品としたことを特徴とする、請求項 1 に記載の複合高周波部品。

【請求項 3】前記フィルタ部品としてローパスフィルタ部品を用いたことを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の複合高周波部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複合高周波部品に関し、特に高周波スイッチ部品等の高周波部品とフィルタ部品とを接続してなる複合高周波部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】高周波部品である高周波スイッチ部品は、図 10 に示すように、デジタル携帯電話などにおいて、送信回路 TX とアンテナ ANT との接続および受信回路 RX とアンテナ ANT との接続を切り換えるために用いられる。

【0003】高周波部品の一例として、高周波スイッチ部品 1 の回路図を図 11 に示す。高周波スイッチ部品 1 は、アンテナ ANT、送信回路 TX および受信回路 RX に、信号ライン V1 により接続される。送信回路 TX には、コンデンサ C1 を介して、高周波デバイスであるダイオード D1 のアノードが接続される。ダイオード D1 のアノードは、第 1 の伝送線路であるストリップライン L1、およびコンデンサ C4 の直列回路を介し、グランドに接地される。ストリップライン L1 の線路長としては、送信回路 TX からの送信信号の波長を  $\lambda$  としたとき、 $\lambda/4$  以下となるように設定される。また、ストリップライン L1 とコンデンサ C4 との中間点には、コントロール端子 Vc1 が接続される。コントロール端子 Vc1 には、高周波スイッチ部品 1 の切り換えを行うためのコントロール回路が接続される。そして、ダイオード D1 の両端（アノード・カソード間）には、第 1 の伝送線路であるストリップライン L3、およびコンデンサ C6 の直列回路が接続される。さらに、ダイオード D1 の

カソードは、コンデンサ C2 を介して、アンテナ ANT に接続される。

【0004】アンテナ ANT に接続されたコンデンサ C2 には、さらに第 1 の伝送線路であるストリップライン L2 とコンデンサ C3 との直列回路を介して、受信回路 RX が接続される。ストリップライン L2 の線路長も、ストリップライン L1 と同様に、 $\lambda/4$  以下となるように設定される。また、ストリップライン L2 とコンデンサ C3 との中間点には、高周波デバイスであるダイオード D2 のアノードが接続される。そして、ダイオード D2 のカソードは、コンデンサ C5 を介し、グランドに接地される。さらに、ダイオード D2 とコンデンサ C5 との中間点には、コントロール端子 Vc2 が接続される。コントロール端子 Vc2 には、コントロール端子 Vc1 と同様に、高周波スイッチ部品 1 の切り換えを行うためのコントロール回路が接続され、高周波スイッチ部品 1 の回路を構成している。

【0005】このように構成された高周波スイッチ部品 1 を用いて送信を行う場合、コントロール端子 Vc1 に正のバイアス電圧を印加し、コントロール端子 Vc2 に負のバイアス電圧を印加する。この電圧は、ダイオード D1、D2 に対し順方向のバイアス電圧として働くために、ダイオード D1、D2 を ON にする。このとき、コンデンサ C1 乃至 C5、C6 によって直流分がカットされ、ダイオード D1、D2 を含む回路にのみコントロール端子 Vc1、Vc2 に加えられた電圧が印加される。従って、ストリップライン L2 がダイオード D2 により接地されて送信周波数で共振し、インピーダンスがほぼ無限大となるため、送信回路 TX からの送信信号は、受信回路 RX 側にはほとんど伝送されることなく、コンデンサ C1、ダイオード D1、コンデンサ C2 を経てアンテナ ANT に伝送される。なお、ストリップライン L1 は、コンデンサ C4 を介して接地されているため、送信周波数で共振しインピーダンスがほぼ無限大となり、送信信号がアース側へ漏れることを防止している。

【0006】一方、受信時には、コントロール端子 Vc1 に負のバイアス電圧を印加し、コントロール端子 Vc2 に正のバイアス電圧を印加する。この電圧は、ダイオード D1、D2 に対し逆方向のバイアス電圧として働くため、ダイオード D1、D2 は OFF 状態になり、アンテナ ANT からの受信信号は、コンデンサ C2、ストリップライン L2、コンデンサ C3 を経て受信回路 RX に伝送され、送信回路 TX 側にはほとんど伝送されない。

【0007】このように、高周波スイッチ部品 1 は、コントロール端子 Vc1、Vc2 に印加するバイアス電圧をコントロールすることにより、送受の信号を切り換えることができる。

【0008】なお、ストリップライン L3 とコンデンサ C6 の直列回路は、コンデンサ C6 と OFF 時のダイオード D1 との合成静電容量と、ストリップライン L3 の

インダクタンス成分とで共振する並列共振回路を形成し、かつその共振周波数を受信信号の周波数と一致させた周波数で共振させることにより、ダイオード D1 の OFF 時のストリップライン L3 との接続点のインピーダンスを増加させ、挿入損失や反射損失を低減させるのに用いられる。

【0009】高周波スイッチには、上述した回路構成の他にも様々なものがあり、例えば、特開平 6-197042 号、特開平 6-197043 号に記載された回路構成の高周波スイッチ部品、特願平 5-219798 号にて出願中の回路構成の高周波スイッチ部品等がある。

【0010】また、高周波デバイスには、前述したダイオードの他、トランジスタ、FET 等を用いたものがあり、伝送線路には、前述したストリップラインの他、コープレーナライン等を用いたものがある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のような高周波部品にフィルタ部品を接続して使用する場合、従来は高周波部品とフィルタ部品とを別々に設計・製作していたため、プリント基板上において大きな占有面積・体積を必要とし、回路配置の融通性を悪くするという問題があった。また、高周波部品とフィルタ部品のインピーダンスマッチングを行うために、高周波部品およびフィルタ部品に、新たにインピーダンスマッチング用回路を付加しなければならないという問題があった。さらに、前記インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間も余分に必要となるという問題があった。

【0012】本発明は、これらの問題点を解消するためになされたものであり、プリント基板上における占有面積・体積を小さくし、回路配置の融通性を良くするとともに、インピーダンスマッチング用回路を不要とする複

合高周波部品を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る複合高周波部品は、上記目的を達成するため、複数の誘電体層を積層してなる多層基板の外面に高周波デバイスを搭載し、少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に、グラウンド電極および前記高周波デバイスに接続した信号ラインとを形成し、前記信号ラインと同一平面上には、前記信号ラインと前記グラウンド電極間に接続した第 1 の伝送線路を形成し、該第 1 の伝送線路を介して前記高周波デバイスにバイアス電圧をかけてなる高周波部品と、少なくとも前記多層基板の外面または前記誘電体層上に第 2 の伝送線路を形成してなり、前記高周波部品に対し、前記第 2 の伝送線路を前記信号ラインにより接続するフィルタ部品とを備えたことを特徴とする。また、前記高周波デバイスとしてダイオードを用い、また前記伝送線路としてストリップラインを用い、さらに前記高周波部品を高周波スイッチ部品としたことを特徴とする。また、前記フィルタ部品としてローパスフィルタ部

品を用いたことを特徴とする。

【0014】

【作用】上記の構成によれば、前記高周波部品と前記フィルタ部品とを、複数の誘電体層を積層してなる一つの多層基板に形成し、複合高周波部品とすることにより、従来の別々に形成した高周波部品とフィルタ部品を接続したものに比べて、全体の寸法が小さくなる。また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することにより、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明による複合高周波部品の実施例を図面を用いて説明する。なお、従来例と同一若しくは同等の部分は、同じ符号を付してその説明を省略する。

【0016】図 1 に、本発明の実施例における複合高周波部品 2 の回路図を示す。本実施例では、送信回路 TX と、高周波スイッチ部品 1 のコンデンサ C1 の一端との間に、バターワース型のローパスフィルタ部品である LPF 部品 F1 を接続する。ここで、LPF 部品 F1 は、第 2 の伝送線路であるストリップライン L4、L5、およびコンデンサ C7、C8、C9 から構成される。なお、LPF 部品 F1 の接続関係は周知であるためその説明を省略する。

【0017】図 2 に、複合高周波部品 2 の断面図を示す。複合高周波部品 2 は、多層基板 10 を含む。多層基板 10 は、図 3 に示すように、第 1 の誘電体層～第 15 の誘電体層 11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25 を上から順次積層することによって形成される。第 1 の誘電体層 11 上にはダイオード D1、D2 が搭載される。また、第 2 から第 5 の誘電体層 12、13、14、15、および第 7、第 10、第 14 の誘電体層 17、20、24 上にはコンデンサ電極 C51、C11、C21、C31、C12、C22、C32、C13、C33、C61、C15、C35、C63、C41、C71、C81、C91 がそれぞれ形成される。また、第 6 の誘電体層 16 上にはコンデンサ電極 C14、C34、C62、ストリップライン電極 L31 が形成され、第 8、第 12 の誘電体層 18、22 上にはストリップライン電極 L41、L51、L11、L21 がそれぞれ形成される。また、第 9、第 11、第 13、第 15 の誘電体層 19、21、23、25 上にはグラウンド電極 G1 がそれぞれ形成される。さらに、第 15 の誘電体層 25 の下面（図 3 中に 25u と符号を付す）には送信回路用外部電極 TX1、受信回路用外部電極 RX1、アンテナ用外部電極 ANT1、コントロール用外部電極 Vc11、Vc22、グラウンド用外部電極 G2 が形成される。そして、誘電体層 11 乃至 25 には信号ライン電極（図示せず）とピアホール電極（図示せず）を必要な箇所に形成

し、また多層基板10の外面にも外部電極（図示せず）を形成して適宜接続することにより、図1に示す回路構成と等価に、複合高周波部品2を構成してなるものである。

【0018】このような複合高周波部品を製造するにあたっては、誘電体セラミックグリーンシートが準備される。そして、誘電体セラミックグリーンシート上に、各電極・信号ラインの形状に応じて電極ペーストが印刷される。次に、所定形状に電極ペーストが印刷された誘電体セラミックグリーンシートを積層し、焼成することによって、誘電体層が積層してなる多層基板が形成される。この多層基板の外面に電極ペーストが印刷され、それを焼き付けることによって外部電極が形成される。この際、誘電体セラミックグリーンシートを積層した後、外部電極の形状に電極ペーストを印刷し、一体焼成することによって複合高周波部品を形成してもよい。

【0019】このように構成した複合高周波部品では、前記高周波部品と前記フィルタ部品とを、複数の誘電体層を積層することにより、一つの多層基板に形成してなるもので、従来の別々に形成した高周波部品とフィルタ部品を接続してなるものに比べて、全体の寸法を小さくすることができるため、プリント基板上における占有面積・体積を小さくすることができる。また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することにより、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができるため、インピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要がなくなり、回路的に簡略化がなされる。さらに、前記インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間も不要とすることができる。

【0020】なお、本発明の一実施例においては、多層基板中にコンデンサとストリップラインとを形成することについて述べたが、多層基板の表面または内部に、チップ抵抗や印刷抵抗等の抵抗部品を形成することも可能である。

【0021】また、本発明の一実施例においては、高周波部品とフィルタ部品の接続関係として、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間にLPF部品F1を接続する場合について述べたが、送信回路TXまたは受信回路RXまたはアンテナANTと、高周波スイッチ部品1との間に、任意にLPF部品F1を接続する場合においても、上述した実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【0022】例えば、図4に示すように、アンテナANTと高周波スイッチ部品1の間にLPF部品F1を接続する場合、また図5に示すように、受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間にLPF部品F1を接続する場合、また図6に示すように、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間にLPF部品F1を接続する場合、また

図7に示すように、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間、および受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間にLPF部品F1を接続する場合、また図8に示すように、受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間、およびアンテナANTと高周波スイッチ部品1の間にLPF部品F1を接続する場合、また図9に示すように、送信回路TXと高周波スイッチ部品1の間、受信回路RXと高周波スイッチ部品1の間、およびアンテナANTと高周波スイッチ部品1の間にLPF部品F1を接続する場合等があげられる。

【0023】また、本発明の一実施例においては、高周波部品と接続するフィルタ部品として、LPF（ローパスフィルタ）の部品を用いるものについて述べたが、LPFに換えてHPF（ハイパスフィルタ）、またはBPF（バンドパスフィルタ）、またはBEF（バンドエリミネーションフィルタ）の部品を前記高周波部品と接続して複合化することも可能である。

【0024】次に、本発明による具体的な形状効果について、フィルタ部品としてLPF（ローパスフィルタ）部品を用いた場合を例にとり説明する。誘電体層を積層した多層基板からなる、6.3×5.0×3.0mmの寸法の高周波スイッチ部品、および4.5×3.2×2.0mmの寸法のLPF部品を、一つの多層基板に形成した複合高周波部品とすることにより、全体の寸法を前記高周波スイッチ部品と変わらない6.3×5.0×3.0mmとすることができ、プリント基板上における占有面積・体積を小さくすることができた。また、高周波部品の回路とLPF部品の回路を複合して同時設計することにより、従来の高周波部品およびLPF部品に付加する必要があった、インピーダンスマッチング用回路が不要となった。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、高周波部品とフィルタ部品とを、複数の誘電体層を積層してなる一つの多層基板に形成して構成することにより、複合高周波部品としてなるもので、従来の別々に形成した高周波部品とフィルタ部品を接続したものに比べて、全体の寸法を小さくすることができるため、プリント基板上における占有面積・体積を小さくすることができる。また、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路を複合して同時設計することにより、高周波部品の回路とフィルタ部品の回路のインピーダンスマッチングを施した設計を行うことができるため、インピーダンスマッチング用回路を新たに付加する必要がなくなり、回路的に簡略化がなされる。さらに、前記インピーダンスマッチング用回路を設計するための時間も不要とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である、複合高周波部品の回路図である。

【図2】本発明の実施例である、複合高周波部品の断面図である。

【図3】本発明の実施例である、複合高周波部品の分解斜視図である。

【図4】本発明の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図5】本発明の他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図6】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図7】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図8】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波\*

\*部品の回路構成図である。

【図9】本発明のさらに他の変形例である、複合高周波部品の回路構成図である。

【図10】従来の高周波部品の回路構成図である。

【図11】従来の高周波部品の回路図である。

【符号の説明】

2 複合高周波部品

1 高周波スイッチ部品

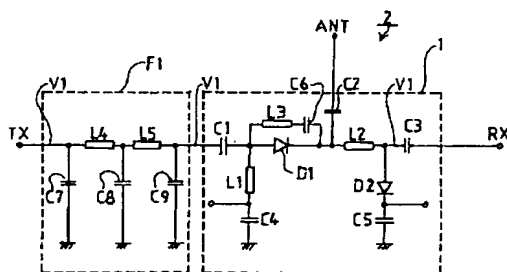
F1 LPF部品

10 10 多層基板

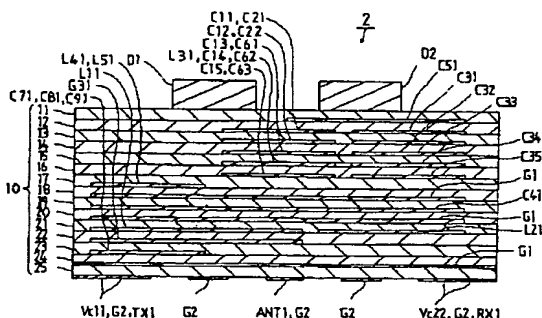
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 1

9, 20, 21, 22, 23, 24, 25 誘電体層

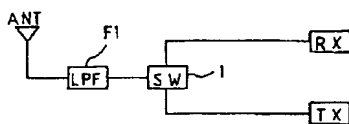
【図1】



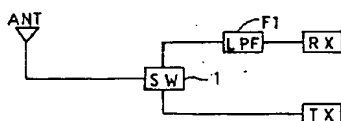
【図2】



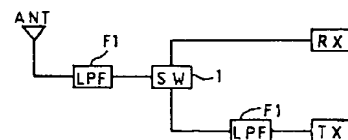
【図4】



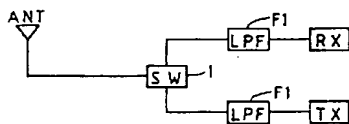
【図5】



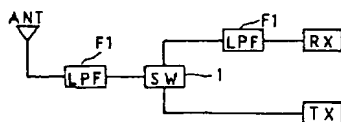
【図6】



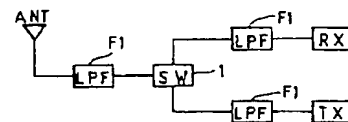
【図7】



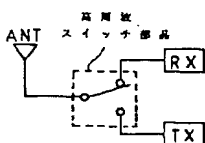
【図8】



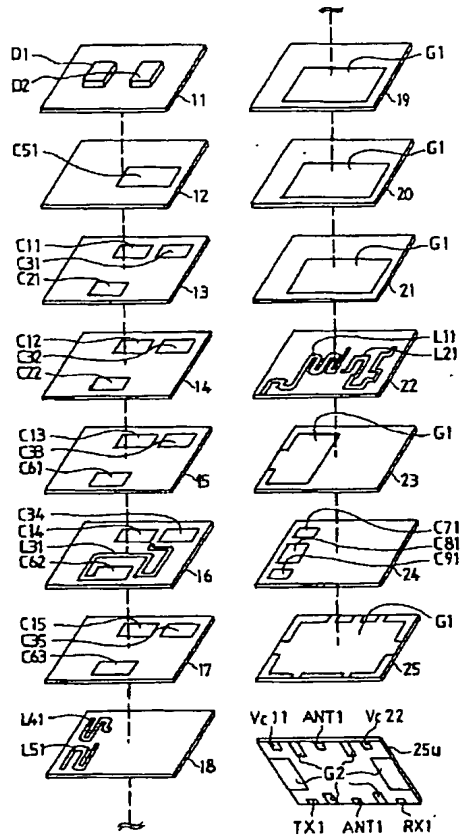
【図9】



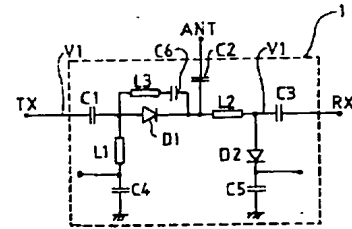
【図10】



【図 3】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 充英  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 田中 浩二  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 上田 達也  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A high frequency device is carried in the external surface of the multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers. The signal line linked to a grand electrode and said high frequency device is formed on the external surface of said multilayer substrate, or said dielectric layer at least. On the same flat surface as said signal line The radio-frequency head article which forms the 1st transmission line linked to said signal line and said grand inter-electrode one, and comes to apply bias voltage to said high frequency device through this 1st transmission line, The compound RF components characterized by having the filter components which come to form the 2nd transmission line on the external surface of said multilayer substrate, or said dielectric layer at least, and connect said 2nd transmission line by said signal line to said RF component.

[Claim 2] The compound radio-frequency head article according to claim 1 characterized by using said radio-frequency head article as a high frequency part of switch further, using a stripline as said transmission line, using diode as said high frequency device.

[Claim 3] Compound RF components given in either of claims 1 or claims 2 which are characterized by using low pass filter components as said filter component.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the compound radio-frequency head article which comes to connect a radio-frequency head article and filter components, such as a high frequency part of switch, about a compound radio-frequency head article.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 10 , the high frequency part of switch which is a radio-frequency head article is used in a digital cellular phone etc. in order to switch the connection between a sending circuit TX and Antenna ANT, and connection between a receiving circuit RX and Antenna ANT.

[0003] As an example of a radio-frequency head article, the circuit diagram of the high frequency part of switch 1 is shown in drawing 11 . The high frequency part of switch 1 is connected to Antenna ANT, a sending circuit TX, and a receiving circuit RX by the signal line V1. The anode of the diode D1 which is a high frequency device is connected to a sending circuit TX through a capacitor C1. The anode of diode D1 is grounded in a gland through the series circuit of the

stripline L1 which is the 1st transmission line, and a capacitor C4. As track length of a stripline L1, when wavelength of the sending signal from a sending circuit TX is set to  $\lambda$ , it is set up so that it may become  $\lambda/4$  or less. Moreover, the control terminal Vc1 is connected to the midpoint of a stripline L1 and a capacitor C4. The control circuit for switching the high frequency part of switch 1 is connected to the control terminal Vc1. And the series circuit of the stripline L3 which is the 1st transmission line, and a capacitor C6 is connected to the both ends (between anode cathodes) of diode D1. Furthermore, the cathode of diode D1 is connected to Antenna ANT through a capacitor C2.

[0004] A receiving circuit RX is connected to the capacitor C2 connected to Antenna ANT through the series circuit of the stripline L2 and capacitor C3 which are the 1st transmission line further. The track length of a stripline L2 as well as a stripline L1 is set up so that it may become  $\lambda/4$  or less. Moreover, the anode of the diode D2 which is a high frequency device is connected to the midpoint of a stripline L2 and a capacitor C3. And the cathode of diode D2 is grounded through a capacitor C5 in a gland. Furthermore, the control terminal Vc2 is connected to the midpoint of diode D2 and a capacitor C5. The control circuit for switching the high frequency part of switch 1 is connected to the control terminal Vc2 like the control terminal Vc1, and the circuit of the high frequency part of switch 1 is constituted.

[0005] Thus, when transmitting using the constituted high frequency part of switch 1, forward bias voltage is impressed to the control terminal Vc1, and negative bias voltage is impressed to the control terminal Vc2. This electrical potential difference turns ON diodes D1 and D2, in order to work as bias voltage of the forward direction to diodes D1 and D2. At this time, an in one direction flowed part is cut by a capacitor C1 thru/or C5 and C6, and the electrical potential difference applied to the control terminals Vc1 and Vc2 is impressed only to the circuit containing diodes D1 and D2. Therefore, since a stripline L2 is grounded by diode D2, resonates by transmit frequencies and becomes almost infinite [ an impedance ], the sending signal from a sending circuit TX is transmitted to

Antenna ANT through a capacitor C1, diode D1, and a capacitor C2, without transmitting almost to a receiving-circuit RX side. In addition, since the stripline L1 is grounded through the capacitor C4, it resonates by transmit frequencies, the impedance became almost infinite, and it has prevented that a sending signal leaks to a ground side.

[0006] On the other hand, at the time of reception, negative bias voltage is impressed to the control terminal Vc1, and forward bias voltage is impressed to the control terminal Vc2. Since this electrical potential difference commits as bias voltage of hard flow to diodes D1 and D2, diodes D1 and D2 will be in an OFF condition, and the input signal from Antenna ANT is transmitted to a receiving circuit RX through a capacitor C2, a stripline L2, and a capacitor C3, and it is hardly transmitted to a sending-circuit TX side.

[0007] Thus, the high frequency part of switch 1 can switch the signal of transmission and reception by controlling the bias voltage impressed to the control terminals Vc1 and Vc2.

[0008] In addition, by forming the parallel resonant circuit which resonates of the compound electrostatic capacity of a capacitor C6 and the diode D1 at the time of OFF, and the inductance component of a stripline L3, and resonating the resonance frequency on the frequency of an input signal, and the frequency made in agreement, the series circuit of a stripline L3 and a capacitor C6 makes the impedance of a node with the stripline L3 at the time of OFF of diode D1 increase, and is used for reducing an insertion loss and reflection loss.

[0009] There is a high frequency part of switch of the circuitry under application etc. by the high frequency part of switch of the circuitry which there are various things in a high frequency switch besides the circuitry mentioned above, for example, was indicated by JP,6-197042,A and JP,6-197043,A, and Japanese Patent Application No. No. 219798 [ five to ].

[0010] Moreover, there is a thing using a transistor besides the diode mentioned above, FET, etc. in a high frequency device, and there is a thing using a coplanar line besides the stripline mentioned above etc. in the transmission line.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since RF components and filter components were conventionally designed and manufactured separately when using it, having connected filter components to the above RF components, big occupancy area and volume were needed on the printed circuit board, and there was a problem which says the versatility of circuit arrangement if the worst happens. Moreover, in order to perform impedance matching of a radio-frequency head article and filter components, there was a problem that the circuit for impedance matching newly had to be added to a radio-frequency head article and filter components. Furthermore, there was a problem that the time amount for designing said circuit for impedance matching was also needed for an excess.

[0012] It aims at offering the compound RF components which make the circuit for impedance matching unnecessary while this invention is made in order to cancel these troubles, it makes small the occupancy area and the volume on a printed circuit board and improves versatility of circuit arrangement.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order that the compound RF components concerning this invention may attain the above-mentioned purpose, a RF device is carried in the external surface of the multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers. The signal line linked to a grand electrode and said high frequency device is formed on the external surface of said multilayer substrate, or said dielectric layer at least. On the same flat surface as said signal line The radio-frequency head article which forms the 1st transmission line linked to said signal line and said grand inter-electrode one, and comes to apply bias voltage to said high frequency device through this 1st transmission line, It is characterized by having the filter components which come to form the 2nd transmission line on the external surface of said multilayer substrate, or said dielectric layer at least, and connect said 2nd transmission line by said signal line to said RF component. Moreover, it is characterized by using said radio-frequency head article as a high frequency part of switch further, using

a stripline as said transmission line, using diode as said high frequency device. Moreover, it is characterized by using low pass filter components as said filter component.

[0014]

[Function] According to the above-mentioned configuration, compared with what connected conventional RF components formed separately and filter components, the whole dimension becomes small by forming said RF components and said filter component in one multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers, and using them as compound RF components. Moreover, the design which performed impedance matching of the circuit of RF components and the circuit of filter components can be performed by compounding the circuit of RF components, and the circuit of filter components, and carrying out a coincidence design.

[0015]

[Example] Hereafter, the example of the compound RF components by this invention is explained using a drawing. In addition, a part the same as that of the conventional example or equivalent attaches the same sign, and omits the explanation.

[0016] The circuit diagram of the compound RF components 2 in the example of this invention is shown in drawing 1 . In this example, the LPF components F1 which are low pass filter components of a butterworth mold are connected between a sending circuit TX and the end of the capacitor C1 of the high frequency part of switch 1. Here, the LPF components F1 consist of striplines L4 and L5 which are the 2nd transmission line, and capacitors C7, C8, and C9. In addition, since the connection relation of the LPF components F1 is common knowledge, it omits the explanation.

[0017] The sectional view of the compound RF components 2 is shown in drawing 2 . The compound RF components 2 contain the multilayer substrate 10. The multilayer substrate 10 is formed by carrying out the laminating of the 1st dielectric layer - the 15th dielectric layer 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,

22, 23, 24, and 25 one by one from a top, as shown in drawing 3 . Diodes D1 and D2 are carried on the 1st dielectric layer 11. Moreover, on the 2nd to 5th dielectric layer 12, 13, 14, and 15 and the 7th, 10th, and 14th dielectric layer 17 and 20, and 24, the capacitor electrodes C51, C11, C21, C31, C12, C22, C32, C13, C33, C61, C15, C35, C63, C41, C71, C81, and C91 are formed, respectively. Moreover, on the 6th dielectric layer 16, the capacitor electrodes C14, C34, and C62 and the stripline electrode L31 are formed, and the stripline electrodes L41, L51, L11, and L21 are formed on the 8th and 12th dielectric layer 18 and 22, respectively. Moreover, on the 9th, 11th, 13th, and 15th dielectric layer 19, 21, and 23 and 25, the grand electrode G1 is formed, respectively. furthermore -- the inferior surface of tongue (25u and a sign are attached in drawing 3 ) of the 15th dielectric layer 25 -- a sending circuit -- business -- the external electrode TX1 and a receiving circuit -- business -- the external electrode RX 1 and an antenna -- business -- the external electrode ANT1 and control -- business -- the external electrodes Vc11 and Vc22 and a gland -- business -- the external electrode G2 is formed. And it comes to constitute the compound RF components 2 in the circuitry and equivalence which are shown in drawing 1 by forming a signal-line electrode (not shown) and a beer hall electrode (not shown) in a required part a dielectric layer 11 thru/or 25, and forming an external electrode (not shown) also in the external surface of the multilayer substrate 10, and connecting suitably.

[0018] In manufacturing such compound RF components, a dielectric ceramic green sheet is prepared. And according to the configuration of each electrode and signal line, electrode paste is printed on a dielectric ceramic green sheet. Next, the multilayer substrate a dielectric layer comes to carry out a laminating is formed by carrying out the laminating of the dielectric ceramic green sheet with which electrode paste was printed by the predetermined configuration, and calcinating it. Electrode paste is printed by the external surface of this multilayer substrate, and an external electrode is formed by the ability burning it. Under the present circumstances, after carrying out the laminating of the dielectric ceramic

green sheet, electrode paste may be printed at the configuration of an external electrode, and compound RF components may be formed by really calcinating.

[0019] Thus, with the constituted compound RF components, since the whole dimension can be made small compared with the thing which comes to connect the RF components which formed said RF components and said filter component for two or more dielectric layers separately [ the former ] by coming to form in one multilayer substrate by carrying out a laminating, and filter components, the occupancy area and the volume on a printed circuit board can be made small. Moreover, since the design which performed impedance matching of the circuit of RF components and the circuit of filter components by compounding the circuit of RF components and the circuit of filter components, and carrying out a coincidence design can be performed, it becomes unnecessary to newly add the circuit for impedance matching, and simplification is made in circuit. Furthermore, time amount for designing said circuit for impedance matching can also be made unnecessary.

[0020] In addition, in one example of this invention, although it said that a capacitor and a stripline are formed into a multilayer substrate, it is also possible to form resistance components, such as a chip resistor and printing resistance, in the front face or the interior of a multilayer substrate.

[0021] Moreover, in one example of this invention, although the case where the LPF components F1 were connected between a sending circuit TX and the high frequency part of switch 1 was described as connection relation between a radio-frequency head article and filter components, the same operation effectiveness as the example mentioned above between the sending circuit TX, the receiving circuit RX or Antenna ANT, and the high frequency part of switch 1 when the LPF components F1 were connected to arbitration can be acquired.

[0022] For example, as shown in drawing 4 , when connecting the LPF components F1 between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1, and as shown in drawing 5 When connecting the LPF components F1 between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1, and as shown in



drawing 6 When connecting the LPF components F1 between a sending circuit TX and the high frequency part of switch F1 and between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1, and as shown in drawing 7 When connecting the LPF components F1 between a sending circuit TX and the high frequency part of switch 1 and between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1, and as shown in drawing 8 When connecting the LPF components F1 between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1 and between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1, and as shown in drawing 9 The case where the LPF components F1 are connected etc. is raised between a sending circuit TX and the high frequency parts of switch 1, between a receiving circuit RX and the high frequency part of switch 1, and between Antenna ANT and the high frequency part of switch 1.

[0023] Moreover, in one example of this invention, although the thing using the components of LPF (low pass filter) as filter components linked to RF components was described, it is also possible to change to LPF, to connect with said RF component and to compound-ize the components of HPF (high-pass filter), or BPF (band pass filter) or BEF (band elimination filter).

[0024] Next, the concrete size effect by this invention is explained taking the case of the case where LPF (low pass filter) components are used as filter components. By using a high frequency part of switch with a dimension of 6.3x5.0x3.0mm which consists of a multilayer substrate which carried out the laminating of the dielectric layer, and an LPF component with a dimension of 4.5x3.2x2.0mm as the compound radio-frequency head article formed in one multilayer substrate, the whole dimension could be set to 6.3x5.0x3.0mm which is not different from said high frequency part of switch, and the occupancy area and the volume on a printed circuit board were able to be made small. Moreover, the circuit for impedance matching which needed to be added to the conventional RF components and LPF components became unnecessary by compounding the circuit of RF components, and the circuit of LPF components, and carrying out a coincidence design.

[0025]

[Effect of the Invention] It is what becomes as compound RF components by forming and constituting RF components and filter components in one multilayer substrate which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers according to this invention as stated above. Since the whole dimension can be made small compared with what connected conventional RF components formed separately and filter components, the occupancy area and the volume on a printed circuit board can be made small. Moreover, since the design which performed impedance matching of the circuit of RF components and the circuit of filter components by compounding the circuit of RF components and the circuit of filter components, and carrying out a coincidence design can be performed, it becomes unnecessary to newly add the circuit for impedance matching, and simplification is made in circuit. . Furthermore, time amount for designing said circuit for impedance matching can also be made unnecessary.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram of the compound RF components which are

the examples of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of the compound RF components which are the examples of this invention.

[Drawing 3] It is the decomposition perspective view of the compound RF components which are the examples of this invention.

[Drawing 4] It is the circuitry Fig. of the compound RF components which are the modifications of this invention.

[Drawing 5] It is the circuitry Fig. of the compound RF components which are other modifications of this invention.

[Drawing 6] It is the circuitry Fig. of the compound RF components which are the modifications of further others of this invention.

[Drawing 7] It is the circuitry Fig. of the compound RF components which are the modifications of further others of this invention.

[Drawing 8] It is the circuitry Fig. of the compound RF components which are the modifications of further others of this invention.

[Drawing 9] It is the circuitry Fig. of the compound RF components which are the modifications of further others of this invention.

[Drawing 10] It is the circuitry Fig. of the conventional RF components.

[Drawing 11] It is the circuit diagram of the conventional RF components.

[Description of Notations]

2 Compound RF Components

1 High Frequency Part of Switch

F1 LPF components

10 Multilayer Substrate

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 Dielectric layer

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

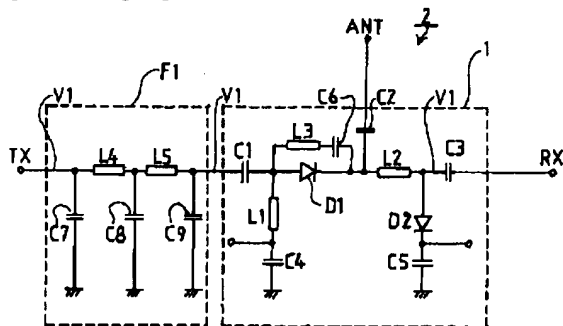
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

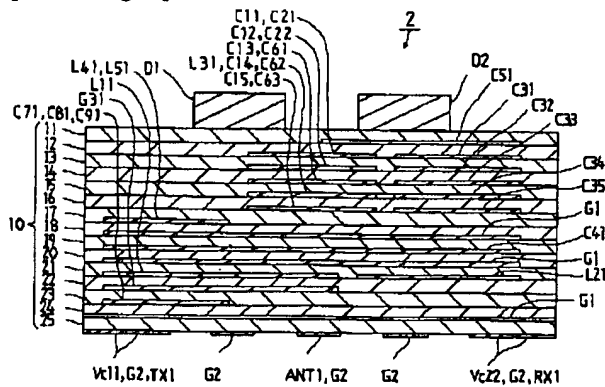
## DRAWINGS

---

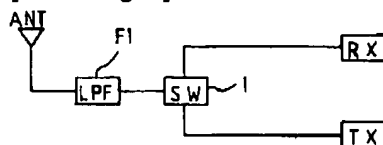
[Drawing 1]



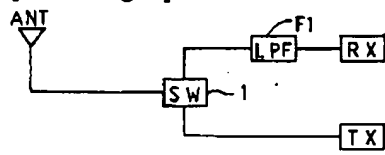
[Drawing 2]



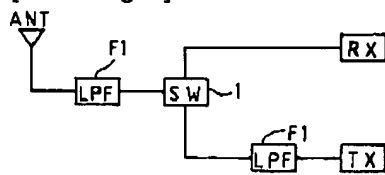
[Drawing 4]



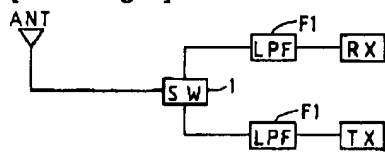
[Drawing 5]



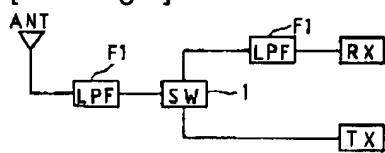
[Drawing 6]



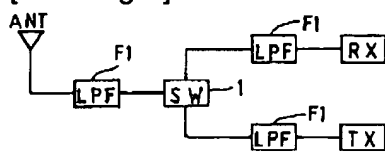
[Drawing 7]



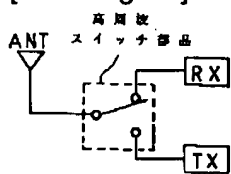
[Drawing 8]



[Drawing 9]

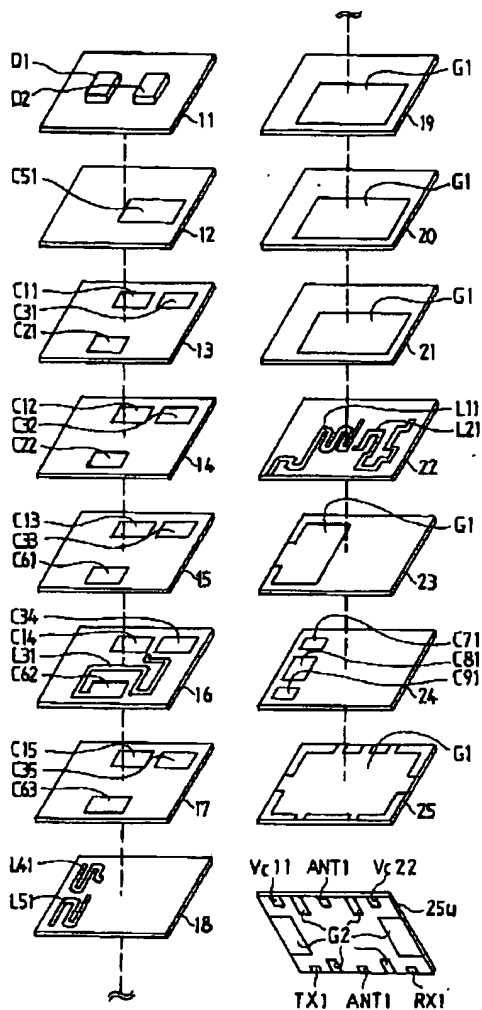


[Drawing 10]

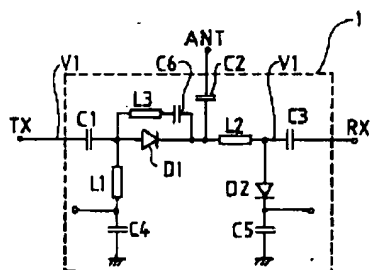


[Drawing 3]

BEST AVAILABLE COPY



[Drawing 11]



[Translation done.]